PCT ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets 6 : G07F 7/10	A1	(11) Numéro de publication internationale: **WO 99/03074** (43) Date de publication internationale: 21 janvier 1999 (21.01.99)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/01464

(22) Date de dépôt international: 8 juillet 1998 (08.07.98)

(30) Données relatives à la priorité:
97/08813 10 juillet 1997 (10.07.97) FR

(71) Déposant *(pour tous les Etats désignés sauf US)*: GEMPLUS S.C.A. [FR/FR]; Avenue du Pic de Bertagne, Parc d'Activités de Gémenos, F–13881 Gémenos Cedex (FR).

(72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants *(US seulement)*: JEAN, Lionel [FR/FR]; 12, rue des Bons Amis, F–13012 Marseille (FR). OUVRAY, Jean, Claude [FR/FR]; La Petite Chartreuse, 17, avenue Standal, F–13009 Marseille (FR).

(74) Mandataire: NONNENMACHER, Bernard; Gemplus S.C.A., Parc d'Activités de Gémenos, Avenue du Pic de Bertagne, F–13881 Gémenos Cedex (FR).

(81) Etats désignés: AL, AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CU, CZ, EE, GE, HU, ID, IL, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, SL, TR, TT, UA, US, UZ, VN, YU, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée
Avec rapport de recherche internationale.
Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues.

(54) Title: METHOD FOR MANAGING A SECURE TERMINAL

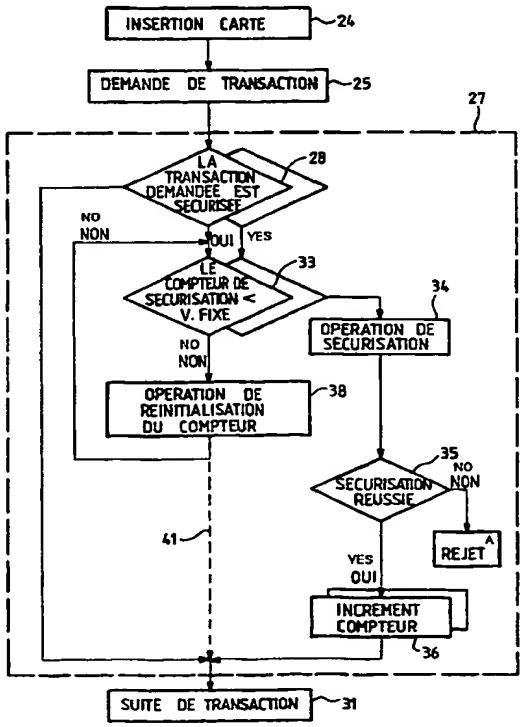
(54) Titre: PROCEDE DE GESTION D'UN TERMINAL SECURISE

(57) Abstract

The invention concerns a method solving security problems resulting from the addition of a security circuit to a smart card reading terminal by providing said security circuit with means for counting (36) the number of times (34) the security circuit is activated for certain sensitive operations. When the total of said operations reaches a fixed value (33), the security circuit is prevented from operating until it is re–initialised (38) again. Optionally the circuit may have to be replaced by another.

(57) Abrégé

On résout les problèmes de sécurité résultant de l'adjonction d'un circuit de sécurité à un terminal de lecture de carte à puce en prévoyant, pour ce circuit de sécurité de compter (36) le nombre d'occasions (34) de sollicitation de ce circuit de sécurité pour effectuer certaines opérations sensibles. Lorsque le compte de ces opérations atteint une valeur fixée (33) on empêche ce circuit de sécurité de fonctionner jusqu'à sa prochaine ré–initialisation (38). Eventuellement on peut être amené à devoir remplacer le circuit par un autre.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	**ES**	Espagne	**LS**	Lesotho	**SI**	Slovénie
AM	Arménie	**FI**	Finlande	**LT**	Lituanie	**SK**	Slovaquie
AT	Autriche	**FR**	France	**LU**	Luxembourg	**SN**	Sénégal
AU	Australie	**GA**	Gabon	**LV**	Lettonie	**SZ**	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	**GB**	Royaume-Uni	**MC**	Monaco	**TD**	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	**GE**	Géorgie	**MD**	République de Moldova	**TG**	Togo
BB	Barbade	**GH**	Ghana	**MG**	Madagascar	**TJ**	Tadjikistan
BE	Belgique	**GN**	Guinée	**MK**	Ex-République yougoslave de Macédoine	**TM**	Turkménistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Grèce			**TR**	Turquie
BG	Bulgarie	**HU**	Hongrie	**ML**	Mali	**TT**	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	**IE**	Irlande	**MN**	Mongolie	**UA**	Ukraine
BR	Brésil	**IL**	Israël	**MR**	Mauritanie	**UG**	Ouganda
BY	Bélarus	**IS**	Islande	**MW**	Malawi	**US**	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	**IT**	Italie	**MX**	Mexique	**UZ**	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	**JP**	Japon	**NE**	Niger	**VN**	Viet Nam
CG	Congo	**KE**	Kenya	**NL**	Pays-Bas	**YU**	Yougoslavie
CH	Suisse	**KG**	Kirghizistan	**NO**	Norvège	**ZW**	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	République populaire démocratique de Corée	**NZ**	Nouvelle-Zélande		
CM	Cameroun			**PL**	Pologne		
CN	Chine	**KR**	République de Corée	**PT**	Portugal		
CU	Cuba	**KZ**	Kazakstan	**RO**	Roumanie		
CZ	République tchèque	**LC**	Sainte-Lucie	**RU**	Fédération de Russie		
DE	Allemagne	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Soudan		
DK	Danemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Suède		
EE	Estonie	**LR**	Libéria	**SG**	Singapour		

PROCEDE DE GESTION D'UN TERMINAL SECURISE

La présente invention a pour objet un procédé de gestion d'un terminal sécurisé dit aussi lecteur, ainsi qu'un circuit de sécurité pour la mise en oeuvre du procédé. Elle concerne le domaine des cartes à microcircuit dites à puces et plus généralement le domaine des objets portables à puce. Ce domaine est celui par lequel avec des circuits électroniques soit on authentifie des porteurs de cartes à puce, soit on authentifie des contenus d'informations que contiennent les mémoires de ces cartes, soit enfin on effectue des paiements, ou des augmentations de crédits, en modifiant un nombre mémorisé dans la carte et représentatif d'unités de paiement ou de points de fidélité.

L'invention a pour objet, devant le développement très important des transactions accessibles avec des cartes à puces, de rendre plus sûr, de sécuriser, les terminaux de lecture, dont le nombre disponible croît parallèlement aux utilisations des cartes à puces.

Un procédé de gestion de transactions utilisant des cartes à puce, est par exemple décrit dans la demande de brevet Européen EP-A-91 400 201.9 déposée le 29.01.1991.

Les systèmes de sécurité actuellement en vigueur comportent, dans les lecteurs, des circuits de sécurité dont la tâche est notamment de contrôler l'exécution de tous ces protocoles de vérification ou d'authentification exécutables par le lecteur. Ces circuits de sécurité, appelés circuit SAM dans la littérature anglo-saxonne (SECURE APPLICATION MICROMODULE), sont généralement amovibles et sont

connectés au lecteur pour d'une part assurer ce contrôle des opérations de sécurité, et d'autre part préciser certaines opérations liées à une application particulière mise en oeuvre par le lecteur. Une application est une série d'opérations exécutées par un lecteur, ou un appareil auquel ce lecteur est relié, et qui amènent à la satisfaction d'un besoin (en biens ou en services) exprimé par le porteur de la carte. Le caractère amovible de ces circuits de sécurité les rend fragiles vis-à-vis des fraudeurs dont on soupçonne qu'il voudront en connaître le secret. Ceci sera d'autant plus réalisable que le nombre de circuits de sécurité sera grand.

Un des but de l'invention est de garantir que les terminaux et les modules de sécurité ne soient pas utilisés en dehors de l'application à laquelle il sont dédiés. En effet, l'utilisation illégale d'un circuit de sécurité, sans terminal, est critique du point de vue de la sécurité car il est possible à un fraudeur d'avoir des informations sur les secrets contenus dans le circuit de sécurité. L'utilisation d'un terminal sans son circuit de sécurité est généralement sans intérêt car le terminal ne détient pas les secrets de l'application. Il n'est donc pas capable de faire grand chose. L'utilisation d'un terminal et de son circuit de sécurité est par ailleurs dans certains cas elle aussi critique. En effet l'ensemble terminal plus circuit de sécurité permet de réaliser des opérations complètes sur de vraies cartes. Il est donc indispensable de limiter l'utilisation des circuits de sécurité seuls et des ensembles circuit de sécurité plus terminal.

Dans l'invention, pour remédier aux problèmes cités, on préconise de compter le nombre de fois où le circuit de sécurité est utilisé pour des commandes

dites sensibles. On considérera comme commandes sensibles des commandes permettant notamment de donner des droits d'accès, d'authentifier, de garantir la confidentialité, de produire des cryptogrammes, de vérifier des certificats, etc... D'une manière générale, toute commande pourra être à considérer comme sensible. Dans ce cas son existence sera assortie d'un attribut qui lui donne ou non ce caractère.

Dans l'invention, lorsque le compte du nombre d'utilisations du circuit de sécurité atteint une valeur fixée, on bloque le fonctionnement de ce circuit de sécurité. Dans ce cas, ce circuit de sécurité ne peut plus effectuer son travail de sécurité. Dans ces conditions, à chaque fois qu'il est sollicité par le terminal, les transactions menées par le terminal, et pour lesquelles son fonctionnement est requis sont bloquées. Dans un perfectionnement bien entendu le compteur de ce circuit de sécurité peut être ré-initialisé en respectant une procédure qui elle-même est sécurisée.

L'invention a donc pour objet un procédé de gestion d'un terminal sécurisé utilisé pour des transactions avec des cartes à puce comportant les étapes suivantes

- on met une carte à puce en relation avec le terminal,
- on fait exécuter un programme par le terminal, ce programme comportant des actions sensibles relatives à la sécurisation des transactions,

caractérisé en ce que

- on compte le nombre de fois où le terminal est sollicité pour exécuter des opérations sensibles, et
- on limite l'action de ce terminal dès que ce compte atteint une valeur fixée.

Au sens de l'invention, il peut y avoir sollicitation dès la réception et identification par le terminal ou le module de sécurité d'une instruction ou d'une commande sensible. Il est donc possible de comptabiliser les commandes sensibles indépendamment de leur exécution et/ou du résultat de leur exécution.

L'invention a également pour objet un circuit de sécurité pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus. Il est caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de gestion aptes à identifier et comptabiliser des sollicitations provenant de l'extérieur et à limiter ses fonctions dès que la comptabilisation atteint un nombre prédéterminé. Les sollicitations peuvent provenir soit du terminal, soit du système maître, soit d'un émulateur de terminal qui serait réalisé par un fraudeur.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles-ci ne sont données qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures montrent:

- figure 1: une représentation schématique d'un terminal utilisable pour mettre en oeuvre le procédé de l'invention;
- figure 2: un organigramme montrant les principales étapes du procédé de l'invention;
- figure 3: l'architecture des moyens électroniques mis en oeuvre dans le terminal de la figure 1;
- figure 4: un exemple d'opération sensible de sécurité effectuée par le circuit de sécurité de l'invention.

La figure 1 montre un terminal 1 utilisable pour mettre en oeuvre le procédé de l'invention. Le terminal 1 comporte d'une manière connue, de préférence, un

clavier 2, un écran 3 et une fente 4 pour y introduire une carte 5 à puce à lire avec le terminal lecteur 1. Le terminal 1 peut par ailleurs être en relation avec un système maître 6. La relation peut notamment être du type télécommunication, le système maître 6 étant distant. Les télécommunications peuvent par exemple être hertziennes. Le terminal 1 est cependant apte à effectuer un certain nombre d'opérations de manière autonome et c'est de celles-ci dont il est principalement question. Dans un exemple particulier montré sur la figure 1, le circuit de sécurité utilisable dans le terminal 1 est amovible: c'est un circuit 7 enchâssé dans un objet 8 portable à puce. L'objet 8 portable à puce peut avoir la même forme qu'une carte à puce 5. De préférence, il a une forme différente avec notamment une partie géométrique de détrompage 9 pour empêcher les utilisateurs de mal le placer. L'objet 8 est destiné à être introduit dans une fente 10 de lecture du terminal 1 destiné à le recevoir lui seul.

La figure 3, montrée en dessous de la figure 1, montre pour les parties correspondantes l'architecture du système électronique ainsi constitué. Le circuit 7 comporte ainsi, de préférence, un micro-processeur 11 en relation par un bus d'adresses de données et de commande 12, d'une part avec une interface d'entrée sortie 13 représentée par un connecteur. Le micro-processeur est d'autre part en relation avec un jeu de mémoires 14 et 15 et de compteurs 16 et 17.

De la même façon, le système électronique du lecteur 1 comporte un micro-processeur 18 en relation avec un bus 19, du même type que le bus 12, avec deux interfaces d'entrée-sortie respectivement 20 et 21 pour communiquer avec le circuit 7 d'une part, et avec un

microcircuit électronique 22 de la carte à puce 5 d'autre part. Le bus 19 est encore en relation avec le clavier 2 et l'écran 3. Le micro-processeur 18 exécute par ailleurs des programmes qui sont contenus dans une mémoire programme 23.

Les structures physiques des micro-processeurs, des mémoires programmes, des bus et des interfaces peuvent être variées. De préférence, les mémoires sont des mémoires de type non volatiles. Les compteurs 16 et 17 sont des compteurs non volatiles. Ils peuvent être réalisés à la méthode d'un boulier: chaque incrémentation du compteur revenant à faire changer d'état une des cellules mémoires d'un registre, servant de boulier, et jouant le rôle de compteur. Lorsque toutes les cellules mémoires ont basculé, le compteur a a atteint la valeur fixée. De préférence néanmoins, le compteur pourra être réalisé sous la forme d'une enregistrement enregistré en une mémoire 50 de données associée à un logiciel de comptage du circuit 7. Le logiciel de comptage consistant, à chaque incrément, à aller lire la valeur ancienne du compteur, à incrémenter sa valeur d'unités, et à inscrire à la place de cet enregistrement la nouvelle valeur du compteur. Dans ce cas, la valeur fixée est contenue dans le logiciel de comptage. De plus, les clavier 2 et écran 3 ne sont nécessaires que dans la mesure ou l'application mise en oeuvre par le terminal 1 requiert la visualisation et la saisie de l'information du porteur de la carte. Dans certains cas, ils peuvent être omis, le protocole d'échange entre la carte 5 et le terminal 1 étant automatique.

La figure 2 montre les étapes principales du procédé de gestion de l'invention. Au cours d'une étape 24 un opérateur met une carte à puce 5 en relation avec

le terminal 1. Le terminal 1, en application des instructions de son programme 26 mémorisé dans la mémoire 23, et exécuté par le micro-processeur 18 réagit à cette insertion et effectue une demande de transaction 25. Cette demande de transaction peut être simplement la configuration du micro-processeur 18 pour le mettre à la disposition du micro-processeur 11. La demande de transaction peut ainsi, par exemple dans le cas de la vérification du porteur d'une carte à puce, être la demande de vérification du code secret de ce porteur. Dans ce cas, le programme 26 mémorisé dans la mémoire 23 comporte une instruction du type: "Lancement de l'opération de vérification du code secret du titulaire par le circuit de sécurité 7". Cette demande de transaction adressée par le microprocesseur 18 au microprocesseur 11 peut néanmoins être différente et correspondre à toutes les opérations de sécurité évoquées ci-dessus.

Selon l'invention, le circuit de sécurité 7 effectue alors la suite des opérations 27 de la figure 2. Au cours d'une première opération 28 de cette suite 27, le micro-processeur 11 du circuit 7 regarde si une instruction 29 de son programme 30 de sécurité chargé en mémoire 14, est une instruction de type sensible ou non. Elle est du type sensible, si elle est affectée par exemple d'un attribut, d'un drapeau, qui lui est associé à cet effet. Un tel drapeau peut par exemple être une configuration particulière de bits du code instruction de l'instruction 29.

Si elle n'est pas une instruction de type sensible, si elle n'est pas du type pour lequel il faut compter le nombre de fois où elle a été mise en oeuvre, la suite de la transaction est immédiate. Le circuit 7 et/ou le lecteur 1 continuent alors, par l'opération 31

à fonctionner comme dans l'état de la technique. Par contre, si l'opération demandée relative à l'instruction 29 est une opération sensible, le microprocesseur 11 intercale dans le déroulement du programme 30 un programme 32 de gestion du compteur mémorisé lui aussi dans la mémoire 14. Dans le programme 32 il y a un premier test 33 par lequel on cherche à savoir si un compteur de sécurité, par exemple le compteur 16, comporte une valeur inférieure à une valeur fixée d'avance. Si c'est le cas, l'opération de sécurisation 34 impliquée par l'instruction 29 est exécutée. D'une manière classique le programme 30 comporte une vérification 35 de ce que l'opération 34 a été réussie. Si au cours du test 35 correspondant on détecte que l'opération de sécurisation 34 n'a pas été réussie, le circuit 7 délivre un signal de rejet transmis par le connecteur 13 à l'interface 3. Dans ce cas le terminal 1 produit sur l'écran 3 un message indiquant l'échec.

La sécurisation peut par exemple concerner la vérification de ce qu'un code secret frappé sur le clavier 2 par un utilisateur correspond à un code secret mémorisé dans le circuit 22 de la carte 5.

Par contre si l'opération 34 a été réussie, alors on décide, selon l'invention, en une opération 36 d'augmenter le contenu du compteur 16. Après l'incrément 36 du compteur 16, le programme 32 aboutit à l'opération 31 comme auparavant.

Sur la figure 2, en ce qui concerne les opérations 28, 33 et 36 on a montré une duplication de ces opérations. Ceci est à mettre en rapport avec l'existence d'un autre compteur: le compteur 17. Selon l'invention on prévoit en effet de classer les demandes de transactions, selon leur nature, en plusieurs

classes. Il peut y avoir par exemple la classe des authentifications, la classe des cryptages, la classe des déchiffrages de cryptogramme (lecture de certificat) et ainsi de suite. On crée alors autant de compteurs 16, 17 qu'il y a de classes gérées par les tests 28. On attribue de préférence à chaque classe un compteur différent. Ici on a montré deux classes correspondant aux compteurs 16 et 17. Autrement dit le test 28 cherchera à savoir si la transaction 25 demandée est une transaction correspondante à une instruction 29 ou si elle est par ailleurs une transaction correspondant à une autre instruction 37 du programme 30. Le compteur 16 compte le nombre de fois où l'instruction 29 est utilisée, le compteur 17 compte le nombre de fois où l'instruction 37 est utilisée. La classe est différenciée dans l'attribut.

On a préféré effectuer l'incrément du compteur après la vérification 35 de ce que l'opération 34 de sécurisation avait été réussie de manière à ne pas comptabiliser inutilement des opérations dans le circuit de sécurité 7 mis en place dans le lecteur 1 si un opérateur se trompe au cours de l'opération 34 en composant son numéro de code avec le clavier 2. La position de l'opération 36 dans l'arborescence issue de l'opération 33 peut néanmoins être quelconque, par exemple situé entre l'étape 33 et l'étape 34. Selon ce qui vient d'être dit de préférence elle est située à la fin de cette arborescence.

Les valeurs des compteurs 16 ou 17 ne sont pas inférieures à la valeur fixée lorsqu'ils ont atteint, en une transaction précédente, cette valeur fixée. Dans ce cas, en une opération 38 correspondant à un sous programme 39 mémorisé dans la mémoire 15 on provoque la ré-initialisation du compteur 16 ou 17 concerné. Cette

opération de ré-initialisation n'a rien de différent, dans l'invention, des formes qu'elle peut par ailleurs avoir d'une manière connue dans l'état de la technique. Le sous programme 39 pourra comporter notamment une procédure sécurisée, en particulier des vérifications de codes secrets comme cela va être expliqué ci-après.

Ces programmes 30, 32 et 39 peuvent être compris dans un programme principal unique. La représentation qui en est donnée ici est indiquée pour bien montrer l'apport de l'invention. Dans l'état de la technique seul existait le programme 30. Dans l'invention il existe en plus le programme 32 pour la mise en oeuvre des nouvelles opérations 33 et 36 et le programme 39 pour effectuer l'opération 38.

A titre d'exemple, une opération d'authentification entre un terminal 1 et une carte 5 est montrée sur la figure 4. Dans celle-ci, le terminal 1 envoie un aléa, une chaîne de caractères, toujours différente d'une session à une autre, à la carte à puce 5. La carte 5 reçoit dans son circuit 22 la valeur de cet aléa. La carte 5 possède des moyens, notamment généralement un micro-processeur du même type que les micro-processeurs 11 et 18, et par ailleurs des indications secrètes, un code secret. Le micro-processeur de la carte est capable de mettre en oeuvre un algorithme de chiffrement pour chiffrer l'aléa en fonction de la valeur du code secret. Ce chiffrement résulte en un aléa crypté produit par la carte. La carte transmet alors l'aléa crypté de son connecteur à l'interface 21 du terminal 1. Le terminal 1 est capable d'effectuer un cryptage de l'aléa (il le connaît puisque c'est lui qui l'a produit) par un numéro d'identification personnel (PIN: Personal Identification Number) frappé au clavier par l'utilisateur. Ce dernier cryptage résulte en un

PIN crypté. Le terminal 1 provoque alors la comparaison de l'aléa crypté au PIN crypté. Si la comparaison est positive, la suite de la transaction se produit sinon le terminal 1 en provoque le rejet.

Ces opérations ainsi montrées sous la référence 40 sont typiquement des opérations sensibles effectuées par le circuit de sécurité 7 à l'intérieur du terminal 1.

D'une manière comparable on peut prévoir qu'une combinaison de touches du clavier 2 conduise à une opération 38 de ré-initialisation du ou des compteurs 16 ou 17. Cette opération 38 comportera dans ce but une demande, affichée sur l'écran 3 du terminal 1 faite à l'opérateur de composer un numéro secret de ré-initialisation. Ce numéro secret ne sera pas un numéro PIN mais quelque chose d'équivalent. Une fois ce numéro secret composé, et une touche validation du clavier 2 enfoncée, le circuit 7 effectuera la comparaison, directe dans ce cas, du numéro secret composé avec un numéro attendu mémorisé dans sa mémoire 50. Si la comparaison est positive le compteur sélectionné est ré-initialisé. Il est disponible pour un même nombre de transactions.

De préférence, on effectue la ré-initialisation à distance par un système maître, par exemple à la suite d'une opération de collecte des données des transactions quotidiennes.

Pour empêcher que le fraudeur ne se serve d'un lecteur 1 pour tenter, frauduleusement, de réactiver le circuit 7, on pourra prévoir dans l'opération 38, un autre compteur du circuit 7, par exemple limité à trois opérations, au delà desquelles le circuit 7 sera définitivement neutralisé si le numéro secret composé est faux trois fois de suite. Ce comptage jusqu'à trois

peut être effectué par le terminal 1 (dans son programme 26) , il est de préférence effectué par le circuit 7 lui-même. En variante, le circuit 7 est à usage unique, dès que le compteur 16 ou 17 est bloqué, il faut le remplacer par un nouveau circuit 7. Le cas échéant, on engage automatiquement une procédure d'effacement du contenu du SAM, en particulier, secrets et algorithmes de chiffrement.

En agissant ainsi on se rend compte qu'un fraudeur n'aura qu'un nombre limité d'accès au circuit de sécurité 7. Au delà, le circuit 7 neutralisera tous les lecteur 1 dans lesquels il sera introduit.

Dans un exemple une action sensible est donc une authentification d'un porteur de la carte à puce. Dans un autre exemple, une opération sensible peut tout simplement être un cryptogramme de certaines données, une procédure d'authentification réciproque. Des données sont ainsi transmises au circuit de sécurité 7 qui les restitue sous une forme cryptée, utilisable en vue de leur transmission, ou de leur stockage dans la carte à puce 5. Dans le domaine du porte-monnaie électronique, il est prévu que la carte à puce comporte un état du solde du porte-monnaie et un certificat. Le certificat est un cryptogramme représentatif de la cohérence du solde du porte-monnaie avec une information relative à la carte, par exemple son numéro de série, et une information variable, par exemple un compteur d'opérations qui compte le nombre de fois où on s'est servi du porte-monnaie. L'opération de vérification de cryptogramme, opération sensible, effectuée par le circuit sécurisé consiste à recalculer le certificat sur ces bases, et à vérifier que celui qui était enregistré dans la carte à puce porte-monnaie est le même.

Pour limiter les opérations, on peut déjà les empêcher complètement. C'est ce qui a été vu jusqu'ici. Néanmoins, et ceci est représenté schématiquement par la liaison 41 en tirets, figure 2, on peut accepter un fonctionnement dégradé du terminal 1. Dans ce fonctionnement dégradé, bien entendu aucune opération sensible ne peut être effectuée. Par contre des opérations anodines, visualisation de solde de compte, transmission d'informations non confidentielles (numéro de série, numéro de compte en banque, nom et adresse du porteur) peuvent être autorisées. Dans ce cas le programme 26 pourra continuer à se dérouler selon ce qui a été prévu par son concepteur. En effet, le programme 26 représente une partie de l'application et il est possible que certaines actions puissent être exécutées même si par ailleurs d'autres opérations sensibles n'ont pu être vérifiées. L'autre partie de l'application est contenue dans le programme 30.

REVENDICATIONS

1 - Procédé de gestion d'un terminal (1) sécurisé (7) utilisé pour des transactions avec des cartes à puce comportant les étapes suivantes

- on met une carte (5) à puce (22) en relation avec le terminal,

- on fait exécuter un programme (26) par le terminal, ce programme comportant des opérations (29) sensibles relatives à la sécurisation des transactions,

caractérisé en ce que

- on compte (32,16) le nombre de fois où le terminal est sollicité pour exécuter des opérations sensibles, et

- on limite l'action de ce terminal dès que ce compte atteint (33) une valeur fixée.

2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que

- on munit le terminal d'un circuit (8) électronique amovible de sécurité, et

- on compte (16) dans ce circuit le nombre d'opérations sensibles sollicitées auprès de lui ou exécutées par lui.

3 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que

- on répartit les opérations sensibles en plusieurs classes et

- on établit un compte (16,17) pour chaque classe.

4 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que

- comme opération sensible on exécute une procédure d'identification réciproque entre le terminal et la carte.

5 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que

- comme opération sensible on effectue une authentification (PIN) d'un porteur de la carte à puce.

6 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que

- comme opération sensible on effectue une vérification d'un certificat provenant d'une carte à puce.

7 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que

- on ré-initialise le compteur par une procédure sécurisée comportant une vérification d'un code secret par le terminal ou le circuit de sécurité.

8 - Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que

- la procédure sécurisée comporte une vérification d'un code secret par le terminal ou le circuit de sécurité.

9 - Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que

- la ré-initialisation est effectuée à distance par un système maître.

10 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que

- on incrémente le compteur après une opération sensible réussie.

11 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que

- pour limiter, on interdit une partie (47) seulement des opérations de la transaction projetée.

12 - Circuit de sécurité pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de gestion (16, 17, 32, 39) aptes à:

- identifier et comptabiliser des sollicitations provenant de l'extérieur et à limiter ses fonctions dès que la comptabilisation atteint un nombre prédéterminé.

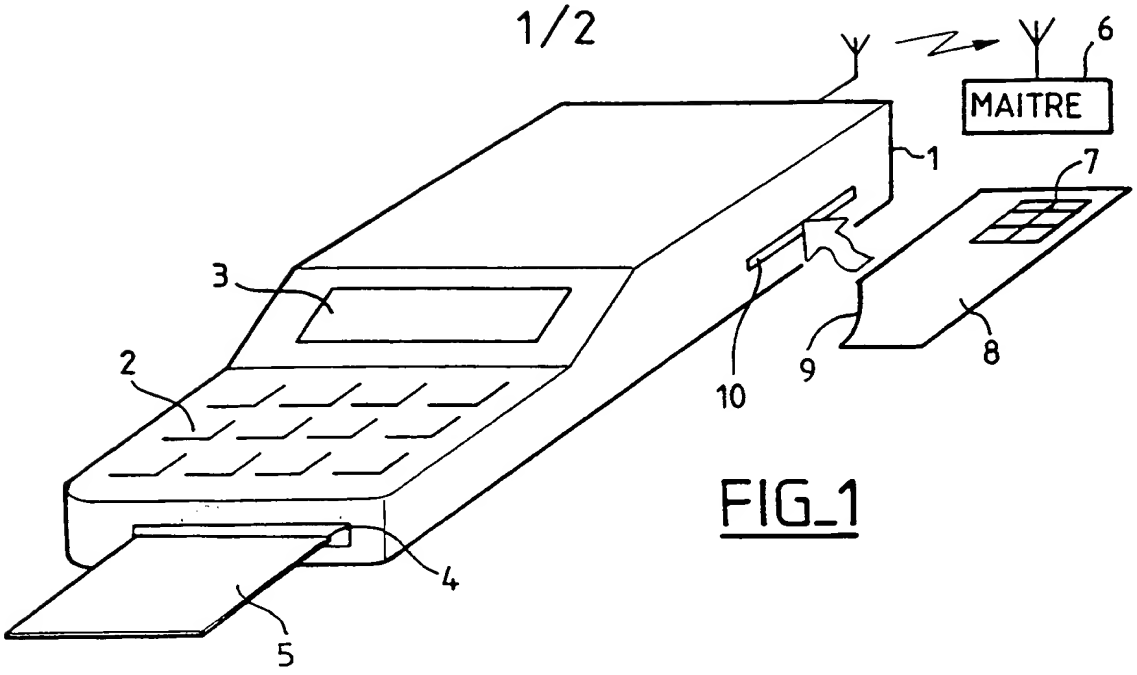


FIG_1

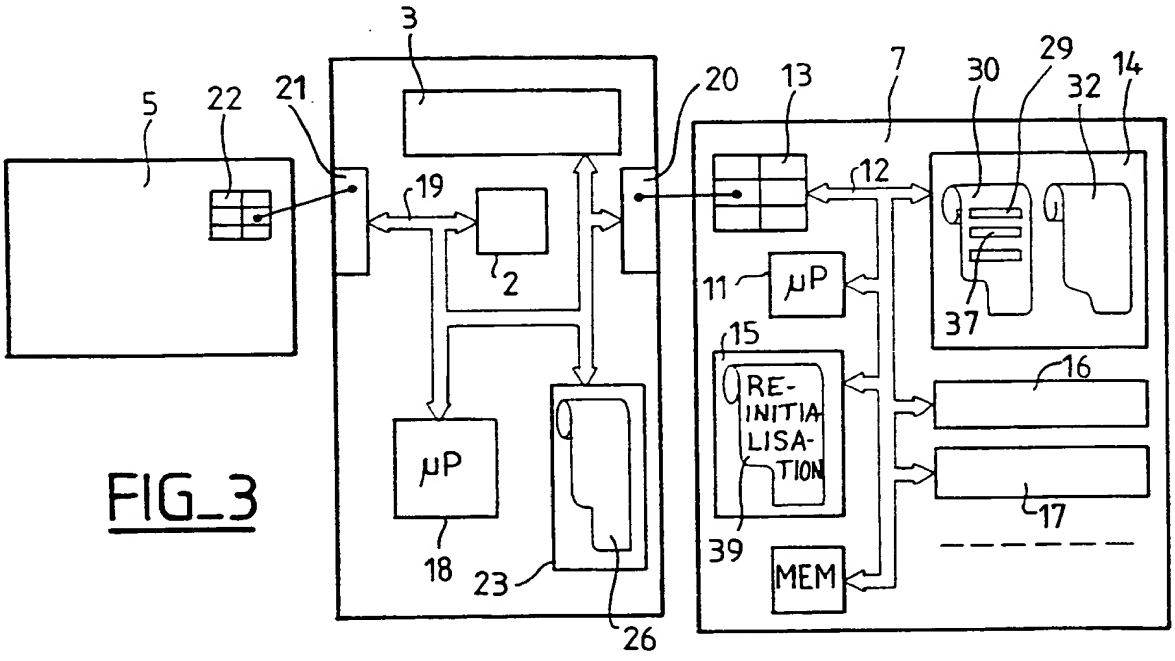


FIG_3

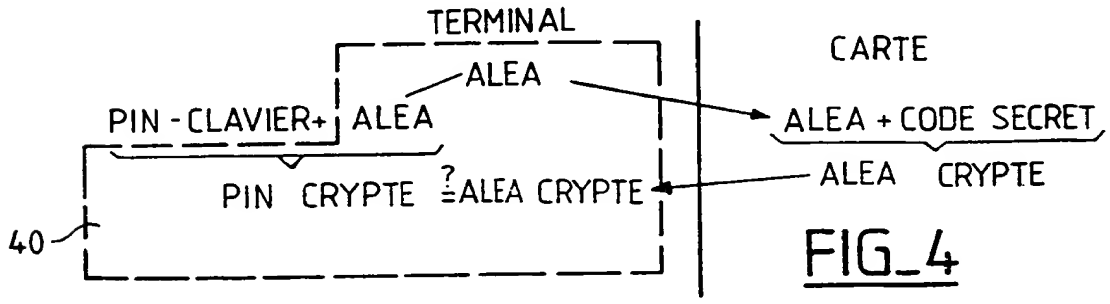
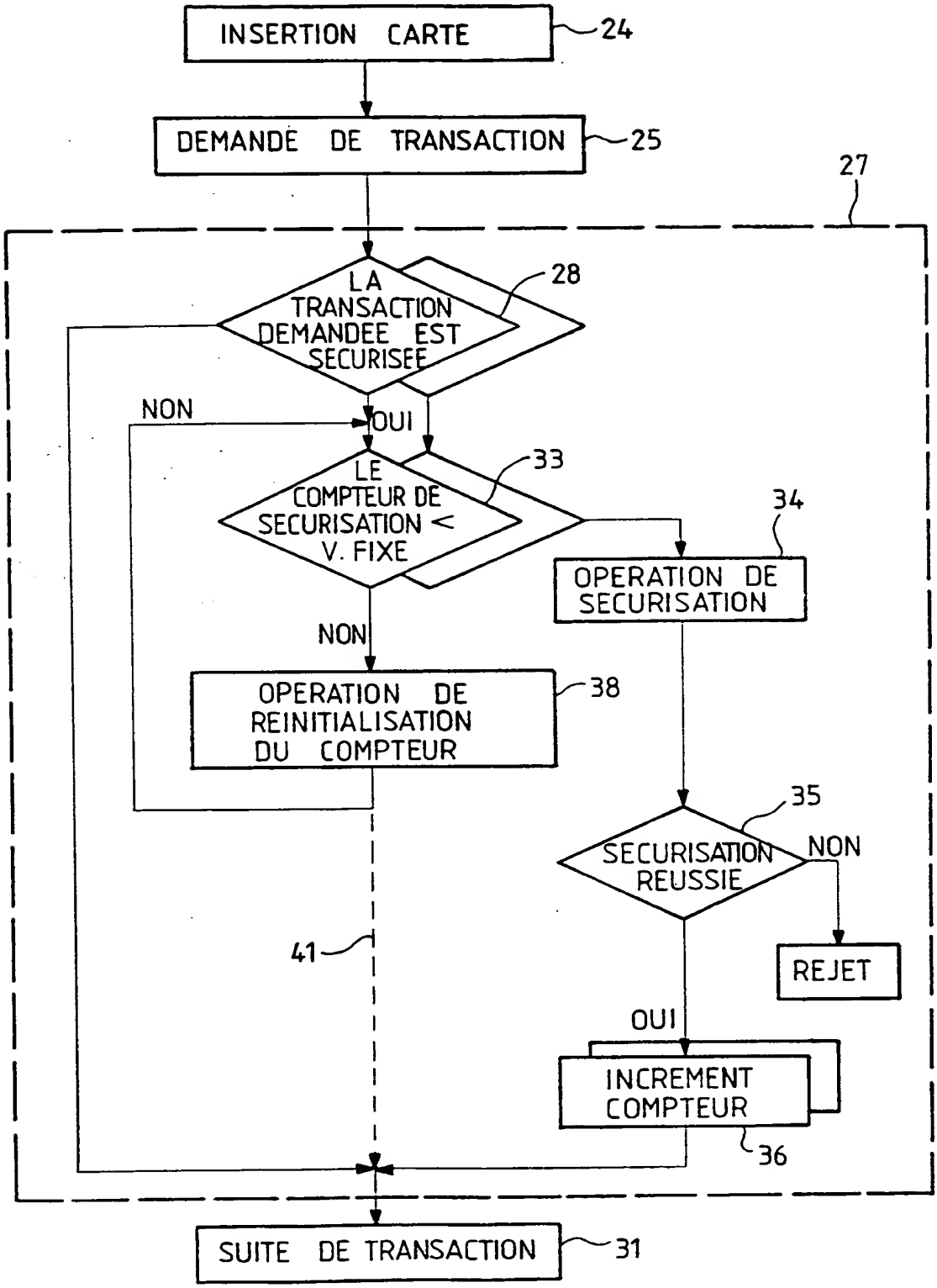


FIG_4

FIG_2


INSERTION CARTE
24
DEMANDE DE TRANSACTION
25
27
LA TRANSACTION DEMANDEE EST SECURISEE
28
NON
OUI
LE COMPTEUR DE SECURISATION < V. FIXE
33
34
OPERATION DE SECURISATION
NON
OPERATION DE REINITIALISATION DU COMPTEUR
38
35
SECURISATION REUSSIE
NON
41
REJET
OUI
INCREMENT COMPTEUR
36
SUITE DE TRANSACTION
31

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interi Application No
PCT/FR 98/01464

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G07F7/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 G07F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 157 303 A (TOSHIBA) 9 October 1985	1,2,10, 12
A	see abstract; claims; figures 1-4 see page 4, line 8 - page 5, line 25	3
Y	FR 2 674 647 A (M. WIDMER) 2 October 1992	1,2,10, 12
A	see abstract; claims; figures 1,4,5 see page 9, line 16 - page 11, line 22	5,7,8
A	EP 0 626 662 A (GEMPLUS CARD INTERNATIONAL) 30 November 1994 see abstract; claims; figures	1,2,4,12
A	EP 0 696 016 A (FUJITSU) 7 February 1996	

[ ] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 October 1998	19/11/1998

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	David, J

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Interr \pplication No
PCT/FR 98/01464

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0157303 A	09-10-1985	JP 60207957 A	19-10-1985
		US 4879645 A	07-11-1989
FR 2674647 A	02-10-1992	NONE	
EP 0626662 A	30-11-1994	FR 2705810 A	02-12-1994
		US 5550919 A	27-08-1996
EP 0696016 A	07-02-1996	JP 8044805 A	16-02-1996

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 98/01464

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 G07F7/10

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 6 G07F

Documentation consultee autre que la documentationminimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de donnees electronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de donnees, et si cela est réalisable, termes de recherche utilises)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 0 157 303 A (TOSHIBA) 9 octobre 1985	1,2,10, 12
A	voir abrégé; revendications; figures 1-4 voir page 4, ligne 8 - page 5, ligne 25	3
Y	FR 2 674 647 A (M. WIDMER) 2 octobre 1992	1,2,10, 12
A	voir abrégé; revendications; figures 1,4,5 voir page 9, ligne 16 - page 11, ligne 22	5,7,8
A	EP 0 626 662 A (GEMPLUS CARD INTERNATIONAL) 30 novembre 1994 voir abrégé; revendications; figures	1,2,4,12
A	EP 0 696 016 A (FUJITSU) 7 février 1996	

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories speciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquee)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
22 octobre 1998	19/11/1998

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	David, J

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No
PCT/FR 98/01464

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0157303 A	09-10-1985	JP 60207957 A	19-10-1985
		US 4879645 A	07-11-1989
FR 2674647 A	02-10-1992	AUCUN	
EP 0626662 A	30-11-1994	FR 2705810 A	02-12-1994
		US 5550919 A	27-08-1996
EP 0696016 A	07-02-1996	JP 8044805 A	16-02-1996